

## BEST AVAILABLE COPY

(Claim 1)

An intermediate separator for a fuel cell with a plurality of cells, the separator comprising three-dimensional conductive reticulate plates and a resin layer,

wherein said conductive reticulate plates are made of carbon or metal material and have continuous pores, and

wherein said reticulate plates are integrally embedded into both surfaces of said resin layer, at least outer surfaces of said reticulate plates with said continuous pores are exposed, and inner surfaces of said reticulate plates are sealed by said resin layer to avoid penetration of hydrogen, oxygen and water.

(Embodiment, page 6, line 12 through page 7, line 15)

As shown in FIGS. 1 and 2, the intermediate separator 1 has a structure in which three-dimensional conductive reticulate surfaces 2, 3 are integrally embedded into both surfaces of a resin layer 4. The three-dimensional conductive reticulate surfaces 2, 3 are exposed. The reticulate surface 2 is used for supplying hydrogen, and the reticulate surface 3 is used for supplying oxygen. Further, two gas inlet ports 2b, and two gas inlet ports 3b, which are not covered with the resin layer 4, are provided near the opposing corners of the reticulate surfaces 2, 3. The gas inlet ports 2b, and 3b are provided at the same side of the intermediate separator 1, but not aligned so that these can be easily used as inlet ports for different gases, respectively.

Meanwhile, a plurality of water passages 4a penetrate into the center of the resin layer 4 horizontally.

A unit cell 5 is interposed between the two intermediate separators 1 and thus makes up a fuel cell unit. The unit cell 5 comprises a solid polymer electrolyte membrane 5a and two gas diffusing electrodes attached to both surfaces of the solid polymer electrolyte membrane 5a. The gas diffusing electrodes are a hydrogen

electrode 5b and an oxygen electrode 5c. The hydrogen electrode 5b and the oxygen electrode 5c contact a hydrogen supply surface 2a and an oxygen supply surface 3a, respectively. A packing 6 is provided around the unit cell 5.

# 公開実用平成 4-18964

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平4-18964

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

H 01 M 8/02

識別記号

B  
R

庁内整理番号

9062-4K  
9062-4K

⑬ 公開 平成4年(1992)2月18日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 頁)

⑭ 考案の名称 多セル型燃料電池用中間セパレータ

⑯ 実 願 平2-58797

⑰ 出 願 平2(1990)6月5日

⑱ 考 案 者 長 谷 川 繁 夫 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑲ 考 案 者 嶋 田 隆 文 広島県広島市西区観音新町4丁目6番22号 三菱重工業株式会社広島研究所内

⑳ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名

## 明 細 書

## 1. 考案の名称

多セル型燃料電池用中間セパレータ

## 2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 炭素材若しくは金属からなると共に連続気孔を有する導電性三次元網目構造板からなり、少なくともその両外側面に連続気孔面を残留していると共に内部面間に水素、酸素及び水の透過を防止せしめる樹脂層を介在させて一体化してなることを特徴とする多セル型燃料電池用中間セパレータ。
- (2) 請求項 1 において、導電性三次元網目構造板の両外側端面が、それぞれ少なくとも 2 箇所ずつの連続気孔部を残して他は水素、酸素及び水の透過を防止せしめる樹脂層で覆われていることを特徴とする多セル型燃料電池用中間セパレータ。
- (3) 請求項 1 又は 2 において、導電性三次元網目構造板の片面及び端面の一部を水素、酸素

779

## 公開実用平成 4-18964

及び水の透過を防止せしめる樹脂層で覆ったもの2枚を、導電性の接着剤で接着し、一体化してなることを特徴とする多セル型燃料電池用中間セパレータ。

### 3. 考案の詳細な説明

#### <産業上の利用分野>

本考案は、多セル型燃料電池に適用される中間セパレータに関する。

#### <従来の技術>

水素又は酸素のイオン化反応を利用した多セル型燃料電池の中間セパレータは、反応によって生じた電流を伝達するための導電性機能、電極表面に水素ガス又は酸素ガスを供給する機能、及び水素及び酸素の反応によって生じる熱を除去するための冷却機能が必要である。したがって、従来においては、銅、アルミ等の板の両面に水素又は酸素を供給するための多数の溝（半径1mmで2mmピッチ）を設け、さらにその内側に冷却水を通水するための多数の貫通孔を設けたものを中間セパレ

ータとしている。

＜考案が解決しようとする課題＞

前述した従来の金属板を用いた中間セパレータは、水素及び酸素供給用の溝や冷却水通水用の貫通孔を機械加工によって設けるため、薄肉化が困難である。また、金属の比重が大きいため、非常に重いものとなる。

さらに、上記溝及び貫通孔はセパレータの性能面から見れば多い程好ましいが、多くの溝や貫通孔を加工するようにするとセパレータ製造費用が非常に高くなるという問題がある。かかる問題は燃料電池が大容量になる程増大するため、多セル型燃料電池開発にあたっての最大の課題となる。

本考案はこのような事情に鑑み、軽量且つ薄型で、しかも安価に製造できる多セル型燃料電池用中間セパレータを提供することを目的とする。

＜課題を解決するための手段＞

前記目的を達成する本考案に係る多セル型

## 公開実用平成 4-18964

燃料電池用中間セパレータは、炭素材若しくは金属からなると共に連続気孔を有する導電性三次元網目構造板からなり、少なくともその両外側面に連続気孔面を残留していると共に内部面間に水素、酸素及び水の透過を防止せしめる樹脂層を介在させて一体化してなることを特徴とする。

前記構成の多セル型燃料電池用中間セパレータは、導電性三次元網目構造板の内部面間に水素、酸素系及び水を遮断する機能を有する樹脂の複合部を設けて一体化し、両外側面にガス透過及び液透過性を有する連続気孔面を残留してあるので、一方の面を水素供給用に、他方の面を酸素供給用に用いることができ、且つ両面の導電性は保持されている。

ここで、炭素材からなる導電性三次元網目構造板は、例えば加熱すると炭化しうるフェノール樹脂又はフラン樹脂等に硬化剤を混合した溶液を、例えばポリビニル・アセタール系樹脂の多孔体に含浸させ、これを硬化した

後、非酸化性雰囲気中で加熱することによって得られるものである。また、金属製の導電性三次元網目構造板も一般的に知られているものである。

一方、水素、酸素及び水の透過を防止せしめる樹脂層を形成する樹脂は、これらの機能を発揮するものであれば特に限定されないが、上述した機能を発揮すると共に中間セパレータとして必要な強度を付与するものである。

本考案に係る中間セパレータを製造するには、導電性三次元網目構造板の両外側面を残して内部面間を樹脂で複合化し、この複合部により水素、酸素又は水を遮断するようにすればよく、例えば、加圧又は減圧条件下で、硬化剤を混合した熱硬化性樹脂に浸漬し、加圧硬化せしめることにより複合部一体成形すればよい。また、複合部を一体成形する場合、加熱すれば熔融する熱可塑性樹脂を加圧下で含浸するようにしてもよいし、重合中間体を含浸後、重合させるようにしてもよい。



## 公開実用平成 4-18964

また、一体成形の他、2枚の導電性三次元網目構造板に別々に樹脂層を設けた後、両者を接着するようにしてもよい。この接着には、金属粉末、グラファイト粉末を配合したような導電性接着剤を用いることができる。

### <実施例>

以下、本考案を実施例に基づいて説明する。

第1図及び第2図には、一実施例にかかる中間セパレータを2枚合せて燃料電池の単位セルを挾持した状態の外観及びそのⅡ-Ⅱ線断面構造を示す。

両図に示すように、中間セパレータ1は導電性三次元網目構造面2, 3を残留させ、その内部面を樹脂層4で一体化してなるものである。ここで、網目構造面2は水素供給用、網目構造面3は酸素供給用である。また、両網目構造面2, 3の端面の対角位置には、樹脂層4で覆われていない2個ずつのガス導入口2b, 3bが設けられている。なお、ガス導入口2bとガス導入口3bとは同一の側面

に設けられているが、それぞれ異なるガスの導入口として使用し易いように、面方向にずれた位置に設けられている。

一方、樹脂層4の中央部には面方向に貫通する複数本の水通路4aが形成されている。

そして、2枚の中間セパレータ1で単位セル5を挟んで燃料電池本体を構成している。単位セル5は固体高分子電解質膜5aとこの両面に接合されている2枚のガス拡散電極すなわち水素極5b及び酸素極5cとからなり、水素極5b及び酸素極5cはそれぞれ中間セパレータ1の水素供給面2a及び酸素供給面3aと接触するようになっている。なお、単位セル5の周囲にはパッキン6が設けられている。

このような構成において、水素供給面2a側のガス導入口2bの一方から水素（水素含有ガス）を流入して他方から流出するようにすると、水素は水素供給面2aから水素極5bへ供給される。一方、酸素供給面3a側のガ

## 公開実用平成 4-18964

ス導入口 3 b の一方から酸素（空気）を流入して他方から流出するようにすると、酸素は酸素供給面 3 a から酸素極 5 c へ供給される。かくて、単位セル 5 にて発電が行われる。また、水通路 4 a 内に冷却水を流通することにより燃料電池本体を冷却することができる。

このような中間セパレータ 1 を用いれば容易に多セル型燃料電池を構成することができる。すなわち、第 3 図に示すように、中間セパレータ 1 と単位セル 5 とを交互に積層し、その側面に水素流入ダクト 7 a , 水素流出ダクト 7 b , 酸素流入ダクト 8 a , 酸素流出ダクト 8 b 、冷却水流出ダクト 9 a 及び冷却水流出ダクト 9 b をそれぞれ設けるようにすればよい。

### < 考案の効果 >

以上説明したように、本考案に係る燃料電池用中間セパレータは、軽量且つ薄型で、安価に製造できるので、小型・軽量な多セル型燃料電池を安価に製造できるという効果を奏

する。

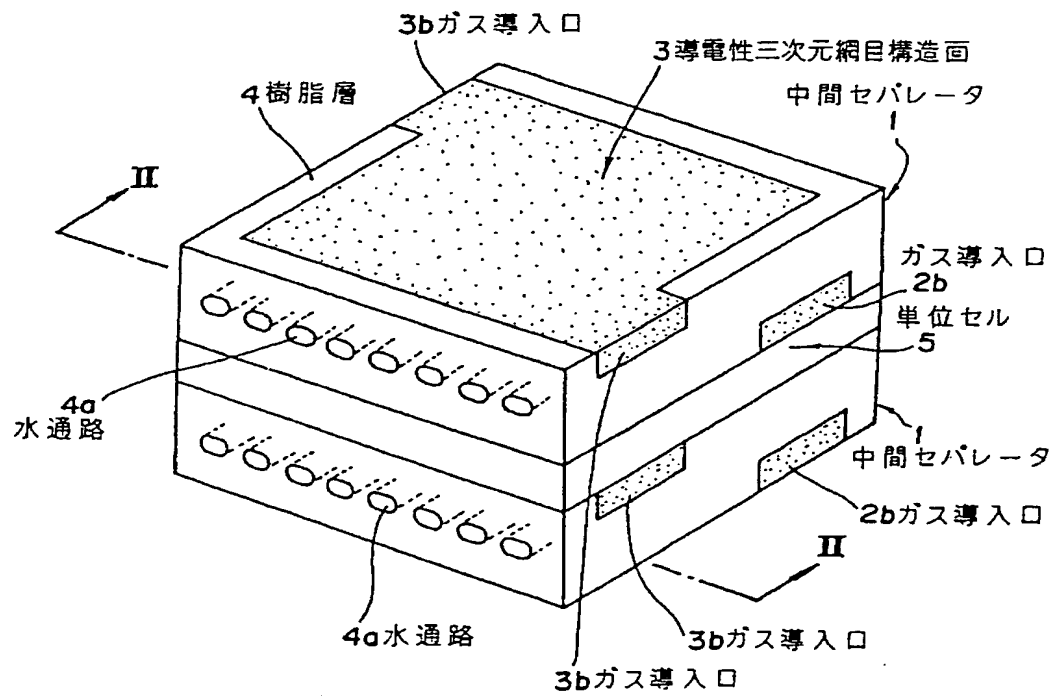
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は一実施例に係る中間セパレータを用いた燃料電池本体を示す概念図、第2図はそのⅡ-Ⅱ線断面図、第3図は多セル型燃料電池を示す概念図である。

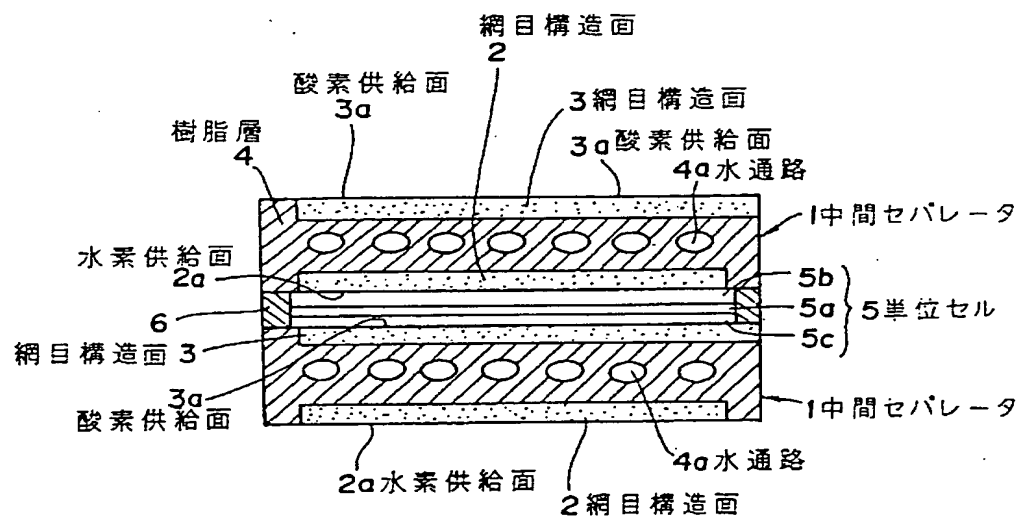
図 面 中、

- 1 は中間セパレータ、
- 2 , 3 は導電性三次元網目構造面、
- 2 a は水素供給面、
- 3 a は酸素供給面、
- 2 b , 3 b はガス導入口、
- 4 は樹脂層、
- 4 b は水通路、
- 5 は単位セル、
- 5 a は固体高分子電解質膜、
- 5 b は水素極、
- 5 c は酸素極、
- 6 はパッキンである。

公開実用平成 4-18964



第 1 図

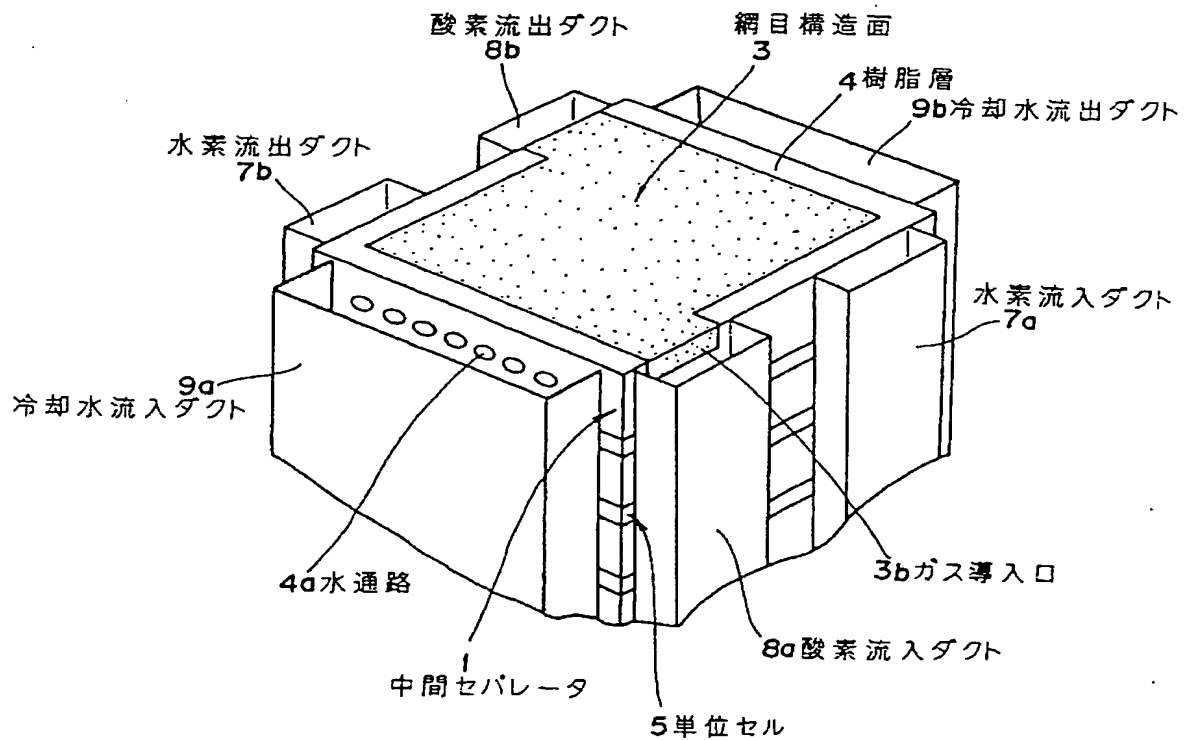


第 2 図

実開 4 - 18964

789

公開実用平成 4-18964



第 3 図

790 実開 4 - 1896 4

実用新案登録出願人 三菱重工業株式会社  
代理人 弁理士 光石英俊 (他1名)